

**PERENCANAAN ULANG STRUKTUR ATAS
GEDUNG FIA-UB MALANG MENGGUNAKAN
STRUKTUR BAJA KOMPOSIT DENGAN BRACING
INVERTED V**

Skripsi

Diajukan kepada Universitas Muhammadiyah Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik

Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

NURULLAH AL FAARISI

201110340311066

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2018

LEMBAR PENGESAHAN

**Judul : PERENCANAAN ULANG STRUKTUR ATAS GEDUNG
FIA-UB MALANG MENGGUNAKAN STRUKTUR BAJA
KOMPOSIT DENGAN BRACING INVERTED V**

Nama : NURULLAH AL FAARISI

NIM : 201110340311066

Pada hari Jumat, 19 Januari 2018 telah diuji oleh tim penguji :

1. **Ir. Yunan Rusdianto, MT.** Dosen Penguji I

2. **Ir. Rofikatul Karimah, MT.** Dosen Penguji II

Disetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Erwin Rommel, MT.

Ir. Lukito Prasetyo, MT.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. Rofikatul Karimah, MT.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : NURULLAH AL FAARISI

NIM : 201110340311066

Jurusan : TEKNIK SIPIL

Fakultas : TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir dengan judul: **“PERENCANAAN ULANG STRUKTUR ATAS GEDUNG FIA-UB MALANG MENGGUNAKAN STRUKTUR BAJA KOMPOSIT DENGAN BRACING INVERTED V”** adalah hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapat sanksi akademis.

Malang, 19 Januari 2018

Yang menyatakan,

Nurullah Al Faarisi

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayahnya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul: **Perencanaan Ulang Struktur Atas Gedung FIA-UB Malang Menggunakan Struktur Baja Komposit Dengan Bracing Inverted V.**

Meskipun dalam penyelesaian Tugas Akhir ini melalui perjalanan waktu yang panjang serta melibatkan banyak bantuan dari berbagai pihak, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

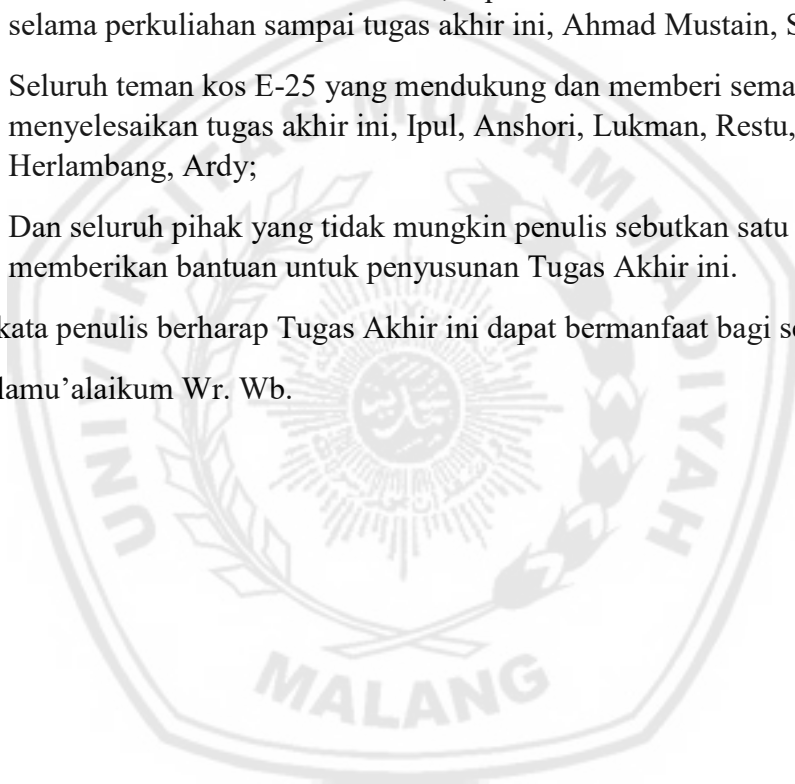
Pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ahmad Mubin, ST. MT. selaku Dekan Fakultas Teknik
2. Ibu Ir. Rafikatul Karimah, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang;
3. Bapak Ir. Erwin Rommel, MT. selaku pembimbing I yang telah mengarahkan serta membimbing penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini;
4. Bapak Ir. Lukito Prasetyo, MT. selaku pembimbing II yang telah mengarahkan serta membimbing penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini;
5. Almarhum Bapak Ir. Yusuf Wahyudi, MT. r.a. selaku Dosen Wali;
6. Ibu Ir. Ode Rapidja GW, MT. selaku Dosen Wali
7. Seluruh Dosen Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang, yang telah memberikan pendidikan dan ilmu pengetahuannya yang sangat berguna dan bermanfaat;
8. Seluruh Staf Tata Usaha, yang telah memberikan bantuan untuk segala urusan akademik dan administrasi selama penulis menempuh kuliah. Bu Dilla, Pak Anam;
9. Abi yang saya hormati Zainal Ali, A.Md dan Ummi yang saya sayangi Ir. Daru Pratyasingrum selaku orang tua penulis, yang selalu membantu dan mendukung secara materiil maupun moril. Juga adik saya Izzudin Al-Qassamy dan Khoudiy Iffiyah yang selalu menyemangati;

10. Seluruh anggota organisasi di Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Komisariat *Aufklärung* Teknik Rayon *Clapeyrons* Sipil. Terutama kawan seperjuangan 2011, Aji, Desy, Nurul, Reki, Eko, Irfan, Hani, Vitara dan yang tidak bisa saya sebutkan secara lengkap di sini;
11. Seluruh anggota organisasi di Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Komisariat *Aufklärung* Teknik. Terutama kawan seperjuangan 2011, Rudi, Haidar, Ujian, Zul, Fauzan, Risad, Zakki, Ella, Ula, Jaka, Sari, Adit dan yang tidak bisa saya sebutkan secara lengkap di sini;
12. Seluruh teman dan sahabat yang telah membantu mendukung dan memberikan doa untuk selama ini, Sipil 2011 Kelas B. Terutama sahabat selama perkuliahan sampai tugas akhir ini, Ahmad Mustain, ST.;
13. Seluruh teman kos E-25 yang mendukung dan memberi semangat menyelesaikan tugas akhir ini, Ipul, Anshori, Lukman, Restu, Vicky, Herlambang, Ardy;
14. Dan seluruh pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu telah memberikan bantuan untuk penyusunan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



ABSTRAK

Dalam mendirikan gedung yang kuat dan kokoh, harus melalui perencanaan yang tepat. Saat ini sudah banyak gedung kuat dan kokoh yang didirikan, yang terbuat dari beton bertulang, beton prategang, baja komposit. Sehingga perencanaan ini dilakukan guna membuat struktur yang kuat dan kokoh menggunakan komposit baja-beton dengan syarat struktur tidak runtuh tapi boleh mengalami kerusakan non struktural. Selain itu, perencanaan ini dilakukan karena ingin mengetahui desain bangunan tinggi menggunakan struktur baja komposit dengan *Bracing Inverted V*. Dalam mendesain gedung baja komposit direncanakan dengan metode tanpa perancah (*unpropped*). Sehingga struktur baja di desain agar mampu menerima perilaku komposit saat sebelum (pra) dan sesudah (post) komposit dari pelat lantai tanpa adanya perancah. Pemanfaatan gedung sebagai fasilitas perkuliahan dengan jenis tanah pada kondisi tanah sedang maka berada pada kategori desain seismik (KDS) D. Pada perencanaan struktur digunakan SRPMK (Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus) dan *Bracing Inverted V*. Digunakan deck slab dengan Floor Deck W-1000 PT Union Metal, dengan tebal efektif 95 mm. untuk rencana profil kolom digunakan Wide Flange 400.400.13.21, sedangkan balok anak digunakan Wide Flange 248.124.5.8, dan balok induk menggunakan Wide Flange 450.200.9.14, serta pada *Bracing Inverted V* digunakan profil Wide Flange 200.200.8.12. dari hasil perencanaan didapat simpangan maksimum yang terjadi sebesar 151,943 mm.

Kata kunci : Struktur Baja Komposit, *Bracing Inverted-V*, SRPMK

ABSTRACT

In establishing a strong and sturdy building, must go through proper planning. Nowadays many strong and sturdy buildings are erected, made of reinforced concrete, prestressed concrete, composite steel. So, this planning is done to create a strong and sturdy structure using a concrete-steel composite with the condition that the structure does not collapse but may experience nonstructural damage. In addition, this planning is done because it wanted to know the design of tall building using composite steel structure with Bracing Inverted V. In designing a composite steel building is planned with a method without scaffolding (unpropped). So that the steel structure is designed to be able to accept composite behavior before (pre) and after (post) composite of the floor plate without scaffolding. Utilization of the building as a lecture facility with soil type on medium soil conditions then is in the category of seismic design (KDS) D. In the structure planning used SRPMK (Special Moment Frame System) and Bracing Inverted V. Used slab deck with Floor Deck W-1000 PT Union Metal, with an effective thickness of 95 mm. for the column profile plan used Wide Flange 400.400.13.21, while the secondary beam is used Wide Flange 248.124.5.8, and the primary beam Wide Flange 450.200.9.14, and on Bracing Inverted V used Wide Flange 200.200.8.12. of the planning results obtained maximum deviation that occurred at 151.943 mm.

Keywords: Composite Steel Structure, Bracing Inverted-V, SRPMK

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Kajian	4
1.4. Manfaat Kajian	4
1.5. Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Pendahuluan.....	6
2.2. LRFD (Load Resistance Factor Design).....	6
2.3. Struktur Komposit	8
2.4. Balok Komposit.....	10
2.4.1. Lebar Efektif Balok Komposit.....	10
2.4.2. Tegangan Pada Balok Komposit.....	11
2.4.3. Kuat Lentur Pada Balok Komposit.....	13
2.4.3.1. Penampang Kompak.....	13
2.4.3.2. Penampang Tak Kompak	14
2.4.3.3. Penampang Langsing.....	14

2.4.3.4. Kuat Lentur Balok Komposit Untuk Daerah Momen	
Positif.....	14
2.4.3.5. Kuat Lentur Balok Komposit Untuk Daerah Momen	
Negatif	17
2.5. Dek Baja Gelombang (Deck Galvalum).....	17
2.5.1. Momen Kapasitas Lentur Positif	18
2.5.2. Desain Tulangan Negatif	19
2.6. Pembebanan (Beban Gravitasi dan Beban Lateral)	20
2.7. Defleksi Lateral	22
2.8. Struktur Bresing Vertikal Konsentrik	23
2.8.1. Sistem Bresing Inverted V	25
2.9. Perencanaan Gempa.....	26
2.9.1. Kategori Risiko Struktur Bangunan.....	26
2.9.2. Faktor Keutamaan Gempa	27
2.9.3. Parameter Percepatan Tanah (S_s , S_1)	27
2.9.4. Klasifikasi Situs (S_A - S_F).....	28
2.9.5. Faktor Koefisien Situs (F_a , F_v).....	29
2.9.6. Parameter Percepatan Desain (SDS , SD_1).....	29
2.9.7. Kategori Desain Gempa, KDS (A-F).....	30
2.9.8. Sistem dan Parameter Struktur (R , C_d , Ω_0).....	31
2.9.9. Periode Fundamental	31
2.9.10. Geser Dasar Gempa.....	32
2.9.11. Koefisien Respons Gempa	32
2.9.12. Distribusi Vertikal Gaya Gempa	33
2.10. Penghubung Geser	33
2.10.1. Kuat Rencana Penghubung Geser	34
2.10.2. Pemasangan Penghubung Geser.....	36

2.11. Lendutan	37
2.12. Sambungan	38
2.12.1. Baut	38
2.12.2. Baut Mutu Tinggi	38
2.12.3. Kekuatan baut.....	39
2.12.4. Jarak Baut.....	39
2.12.5. Las	40
2.12.6. Kuat Rencana Sambungan Las.....	40
2.12.7. Tebal Pengelasan.....	40
2.12.8. Kontrol Pengaku.....	40
2.13. Pelat Dasar Kolom (Column Base Plate).....	43
2.13.1. Macam Kategori Pelat Dasar Kolom	45
2.13.2. Kategori A	45
2.13.3. Kategori B	46
2.13.4. Kategori C	47
2.13.5. Kategori D.....	48
2.14. Metode Pelaksanaan Konstruksi Tanpa Perancah (Unshored)	49
2.15. Metode Perhitungan Statika.....	50
BAB III METODE PERENCANAAN	51
3.1. Lokasi Kajian.....	51
3.2. Pengumpulan Data.....	51
3.3. Data Teknis Bangunan.....	52
3.3.1 Data Umum Bangunan.....	52
3.3.2 Data Teknis Bangunan	52
3.4. Gambar Perencanaan	53
3.4.1 Rencana Bresing	53
3.4.1.1 Peletakan Bresing Tampak Samping.....	53

3.4.1.2	Peletakan Bresing Tampak Depan.....	53
3.4.2	Rencana Balok	54
3.4.2.1	Lantai Semi Basemen – Lantai 5.....	54
3.4.2.2	Lantai 6 – Lantai 8.....	54
3.4.2.3	Lantai 9 – Lantai 11.....	55
3.4.2.4	Lantai Atap	55
3.5.	Diagram Alir.....	56
BAB IV PERENCANAAN STRUKTUR.....		57
4.1.	Data Bahan Perencanaan	57
4.2.	Perencanaan Pelat	58
4.2.1.	Perencanaan Pelat Atap.....	58
4.2.1.1.	Pendimensian Pelat Atap.....	58
4.2.1.2.	Pembebanan Pelat Atap.....	58
4.2.1.3.	Momen Pada Pelat Atap	60
4.2.1.4.	Momen Positif Pada Pelat Atap.....	61
4.2.1.5.	Perencanaan Momen Negatif Pelat Atap.....	61
4.2.1.6.	Perhitungan Tulangan Susut Dan Suhu Pada Pelat Atap	63
4.2.1.7.	Lendutan Pada Pelat Atap	63
4.2.2.	Perencanaan Pelat Lantai	64
4.2.2.1.	Pendimensian Pelat Lantai	64
4.2.2.2.	Pembebanan Pelat Lantai	64
4.2.2.3.	Momen Pada Pelat Lantai.....	66
4.2.2.4.	Momen Positif Pada Pelat Lantai	67
4.2.2.5.	Perencanaan Momen Negatif Pelat Lantai	67
4.2.2.6.	Perhitungan Tulangan Susut Dan Suhu Pada Pelat Lantai ...	69
4.2.2.7.	Lendutan pada pelat Lantai	69
4.3.	Perencanaan Balok Anak.....	70

4.3.1. Balok Anak Atap dan Lantai.....	70
4.3.1.1. Pendimensian Balok Anak Atap dan Lantai.....	70
4.3.1.2. Pembebanan Pada Balok Anak.....	70
4.3.1.3. Momen Yang Terjadi Pada Balok Anak Tipe 1	71
4.3.1.4. Perencanaan Balok Anak Pra-Komposit	72
4.3.1.5. Perencanaan Balok Anak Post-Komposit.....	72
4.3.1.6. Kontrol Lendutan.....	76
4.3.1.7. Momen Yang Terjadi Pada Balok Anak Tipe 2	77
4.3.1.8. Perencanaan Balok Anak Pra-Komposit	77
4.3.1.9. Perencanaan Balok Anak Post-Komposit.....	78
4.3.1.10. Kontrol Lendutan.....	82
4.4. Preliminary Design (Balok Induk, Kolom, dan Bracing)	83
4.4.1 Dimensi Balok Induk	83
4.4.2 Dimensi Kolom.....	83
4.4.3 Dimensi Bracing	83
4.5. Perhitungan Pembebanan.....	84
4.5.1 Pra Komposit	84
4.5.1.1. Portal Melintang	84
4.5.1.2. Portal Memanjang	85
4.5.2 Post Komposit.....	86
4.5.2.1. Portal Melintang	86
4.5.2.2. Portal Memanjang	87
4.6. Perencanaan Gempa.....	88
4.6.1 Perhitungan Berat Bangunan	88
4.6.1.1. Atap	88
4.6.1.2. Lantai Semi-Basemen.....	88
4.6.1.3. Lantai 1	89

4.6.1.4. Lantai 2	89
4.6.1.5. Lantai 3	90
4.6.1.6. Lantai 4	90
4.6.1.7. Lantai 5	91
4.6.1.8. Lantai 6	91
4.6.1.9. Lantai 7	92
4.6.1.10. Lantai 8	92
4.6.1.11. Lantai 9	93
4.6.1.12. Lantai 10	93
4.6.1.13. Lantai 11	94
4.6.1.14. Lantai Atap	94
4.6.2 Parameter Gempa Sesuai Dengan SNI 1726-2012.	95
4.6.2.1. Kategori Risiko Struktur Bangunan	95
4.6.2.2. Faktor Keutamaan Gempa	96
4.6.2.3. Klasifikasi Kelas Situs (SA, SB, SC, SD, SE dan SF)	96
4.6.2.4. Parameter Percepatan Tanah (S_s , S_1)	96
4.6.2.5. Faktor koefisien situs (F_a , F_v)	97
4.6.2.6. Parameter Percepatan Spektral Desain (S_{DS} , S_{D1})	98
4.6.2.7. Kategori Desain Gempa, KDS	98
4.6.2.8. Sistem dan Parameter Struktur (R , C_d , Ω_o)	99
4.6.2.9. Periode Fundamental (T)	100
4.6.2.10. Spektrum Respon Desain	101
4.6.2.11. Gaya Dasar Seismik	101
4.6.2.12. Distribusi Gaya Gempa	102
4.6.2.13. Pembebanan Gaya Gempa	104
4.6.2.14. Simpangan Struktur	105
4.6.2.15. Drift-Ratio	106

4.6.2.16.Drift-Storey.....	106
4.6.2.17.P-Delta.....	107
4.7. Perencanaan Balok Induk	109
4.7.1 Perencanaan Balok Induk Pra-Komposit	110
4.7.1.1. Kontrol Penampang	111
4.7.1.2. Kontrol Kuat Geser.....	112
4.7.1.3. Cek Interaksi.....	112
4.7.1.4. Kontrol Lendutan.....	112
4.7.2 Perencanaan Balok Induk Post-Komposit	113
4.7.2.1. Lebar Efektif.....	113
4.7.2.2. Kapasitas Penampang Pada Momen Positif.....	115
4.7.2.3. Kapasitas Penampang Pada Momen Negatif.....	116
4.7.2.4. Jumlah Penghubung Geser Pada Daerah Momen Positif...	118
4.7.2.5. Jumlah Penghubung Geser Pada Daerah Momen Negatif .	119
4.7.2.6. Kontrol Lendutan.....	120
4.8. Perencanaan Kolom.....	123
4.8.1 Penghitungan Pembesaran Momen.....	123
4.8.2 Menentukan Klasifikasi Penampang Tekan.....	124
4.8.3 Tegangan Kritis Tekuk-Lentur	124
4.8.4 Tegangan Kritis Tekuk-Puntir	125
4.8.5 Kuat Tekan Nominal Kolom.....	125
4.8.6 Perhitungan Interaksi Gaya Aksial dan Momen Lentur	127
4.9. Pemeriksaan Hubungan Balok Kolom (PANEL ZONE)	127
4.10. Perencanaan Bracing	130
4.10.1 Periksa kelangsingan	130
4.10.2 Periksa syarat kelangsingan bracing	131
4.10.3 Periksa kapasitas aksial bracing	131

4.11. Perencanaan Sambungan	132
4.11.1 Sambungan Balok Anak Dan Balok Induk	133
4.11.1.1.Pelat Penyambung Atas (Flens Tarik).....	133
4.11.1.2.Pelat Penyambung Bawah (Flens Tekan).....	135
4.11.1.3.Sambungan Geser Antara Web Balok Anak Dan Web Balok . Induk.....	135
4.11.2. Analisa Dan Desain Sambungan Pada Portal.....	137
4.11.2.1.Sambungan A	138
4.11.2.2.Sambungan B.....	145
4.11.2.3.Sambungan C.....	149
4.11.2.4.Sambungan D	152
4.11.3. Sambungan Antar Kolom.....	155
4.11.3.1.Pelat Penyambung Kanan (Flens Tarik).....	155
4.11.3.2.Sambungan Geser Pada Web Kolom.....	156
4.12. Perencanaan Base Plate Dan Anchor-Bolt	158
4.12.1. Base Plate	158
4.12.2. Anchor-Bolt.....	161
4.12.3. Sambungan Las Pada Pelat Dasar	166
BAB V PENUTUP	168
5.1. Kesimpulan.....	168
5.2. Saran	168
DAFTAR PUSTAKA	169

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Nilai Batasan Kelangsingan Untuk Penampang WF.....	13
Tabel 2.2. Kategori Risiko Bangunan Gedung Dan Non Gedung Untuk Gempa	26
Tabel 2.3. Faktor Keutamaan Gempa.....	27
Tabel 2.4. Koefisien Situs, F_a	29
Tabel 2.5. Koefisien Situs, F_v	29
Tabel 2.6. Kategori Desain Gempa Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek.....	30
Tabel 2.7. Kategori Desain Gempa Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode 1 Detik	30
Tabel 2.8. Faktor R , C_d Dan Ω_o Untuk Sistem Penahan Gaya Gempa	31
Tabel 2.9. Spesifikasi Macam-Macam Ukuran Baut	38
Tabel 2.10. Ukuran Minimum Las Sudut.....	40
Tabel 4.1. Kategori Risiko Bangunan Gedung Dan Non Gedung Untuk Gempa	95
Tabel 4.2. Faktor Keutamaan Gempa.....	96
Tabel 4.3. Hasil Spektra Percepatan Pada Koordinat Lokasi Gedung (Lat: - 7.950358304373248, Long: 112.61464573815601).....	96
Tabel 4.4. Koefisien Situs, F_a	97
Tabel 4.5. Koefisien Situs, F_v	98
Tabel 4.6. Kategori Desain Gempa Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek.....	98
Tabel 4.7. Kategori Desain Gempa Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode 1 Detik	97
Tabel 4.8. Gaya Dasar Seismik	102
Tabel 4.9. Distribusi Gaya Gempa	103

Tabel 4.10. Sumbu X (6 Portal Biasa Dan 2 Portal Bracing) Dan Sumbu.....	
Z (5 Portal Biasa)	104
Tabel 4.11. Simpangan Struktur.....	105
Tabel 4.12. Drift Storey.....	106
Tabel 4.13. Efek P-delta	108
Tabel 4.14. Rekapitulasi Perhitungan Balok Induk Pra-Komposit	121
Tabel 4.15. Rekapitulasi Perhitungan Balok Induk Post-Komposit.....	122
Tabel 4.16. Tahanan Momen Tiap Baut.....	141



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Macam-Macam Struktur Komposit.....	9
Gambar 2.2.	Perbandingan Antara Balok Komposit Dan Non Komposit..... (Salmon, 1992 :578)	10
Gambar 2.3.	Lebar Efektif Balok Komposit	11
Gambar 2.4.	Diagram Tegangan Dan Regangan Pada Balok Komposit..... Dengan Luas	12
Gambar 2.5.	Diagram Tegangan Dengan Sumbu Plastis Jatuh Pada Pelat... Beton.....	15
Gambar 2.6.	Diagram Tegangan Dengan Sumbu Plastis Jatuh Pada Profil.. Baja.....	16
Gambar 2.7.	Penampang Melintang Dek Baja Gelombang (SNI 03- 1729-2002)	18
Gambar 2.8.	Diagram Tegangan Pada Pelat Komposit.....	19
Gambar 2.9.	Defleksi Lateral	22
Gambar 2.10.	Tipe-Tipe Bentuk Bresing (Keterangan Gambar : a) Bentuk X, b) Bentuk V, c) Bentuk Inverted V,..... d) Bentuk K, e) Bentuk Z).....	24
Gambar 2.11.	Bresing Inverted V	25
Gambar 2.12.	Ss Untuk Kelas Situs B.....	28
Gambar 2.13.	S1 Untuk Kelas Situs B	28
Gambar 2.14.	Macam-Macam Penghubung Geser	34
Gambar 2.15.	Penampang Pelat Dasar Kolom	44
Gambar 2.16.	Penampang Pelat Dasar Kategori A	45
Gambar 2.17.	Penampang Pelat Dasar Kategori B	46
Gambar 2.18.	Penampang Pelat Dasar Kategori C	47
Gambar 2.19.	Penampang Pelat Dasar Kategori D	48

Gambar 3.1. Lokasi Studi Perencanaan (Sumber : Google Earth).....	51
Gambar 3.2. Peletakan Bresing Tampak Samping.....	53
Gambar 3.3. Peletakan Bresing Tampak Depan.....	53
Gambar 3.4. Rencana Balok Lantai Semi Basemen – Lantai 5	54
Gambar 3.5. Rencana Balok Lantai 6 – Lantai 8	54
Gambar 3.6. Rencana Balok Lantai 9 – Lantai 11	55
Gambar 3.7. Rencana Balok Lantai Atap.....	55
Gambar 3.8. Diagram Alir Penyelesaian Tugas Akhir.....	56
Gambar 4.1. Pemodelan Pelat Menggunakan Floor Deck	58
Gambar 4.2. Tipe-Tipe Dari Pelat Atap	59
Gambar 4.3. Pembebanan Pelat Atap.....	60
Gambar 4.4. Momen Pada Tumpuan.....	60
Gambar 4.5. Momen Pada Lapangan	60
Gambar 4.6. Diagram Tegangan Regangan Akibat Momen Positif Pada..... Pelat Atap	61
Gambar 4.7. Lendutan Pada Pelat Atap	63
Gambar 4.8. Permodelan Pelat Menggunakan Floor Deck	64
Gambar 4.9. Tipe-Tipe Dari Pelat Lantai.....	65
Gambar 4.10. Pembebanan Pelat Lantai	66
Gambar 4.11. Momen Pada Tumpuan.....	66
Gambar 4.12. Momen Pada Lapangan	66
Gambar 4.13. Diagram Tegangan Regangan Akibat Momen Positif Pada..... Pelat Lantai.....	67
Gambar 4.14. Lendutan Pada Pelat Lantai	69
Gambar 4.15. Pembebanan Balok Anak Tipe 1	70
Gambar 4.16. Pembebanan Balok Anak Tipe 2	70
Gambar 4.17. Momen Ultimate Pada Balok Anak Pra-Komposit	71

Gambar 4.18. Momen Ultimate Pada Balok Anak Post-Komposit.....	71
Gambar 4.19. Gaya Geser Ultimate Pada Balok Anak Atap Post-	
Komposit	75
Gambar 4.20. Perencanaan Stud pada balok anak.....	76
Gambar 4.21. Momen Ultimate Pada Balok Anak Pra-Komposit	77
Gambar 4.22. Momen Ultimate Pada Balok Anak Post-Komposit.....	77
Gambar 4.23. Gaya Geser Ultimate Pada Balok Anak Atap Post-	
Komposit	80
Gambar 4.24. Perencanaan Stud Pda Balok Anak	81
Gambar 4.25. Tampak Atas.....	109
Gambar 4.26. Tampak Samping.....	109
Gambar 4.27. Bidang Momen Portal.....	110
Gambar 4.28. Bidang Geser Portal.....	110
Gambar 4.29. Bidang Momen Portal.....	113
Gambar 4.30. Bidang Geser Portal.....	113
Gambar 4.31. Diagram Tegangan Regangan Balok Komposit Tumpuan.	115
Gambar 4.32. Pemasangan Stud Pada Balok Induk	120
Gambar 4.33. Sambungan Balok Anak-Balok Induk.....	137
Gambar 4.34. Rencana Titik Sambungan.....	137
Gambar 4.35. Gaya Axial Bracing	141
Gambar 4.36. Sambungan A	144
Gambar 4.37. Gambar Tegangan Regangan Pada Sambungan.....	145
Gambar 4.38. Gaya Axial Bracing	145
Gambar 4.39. Sambungan B.....	148
Gambar 4.40. Sambungan C.....	151
Gambar 4.41. Sambungan D	154
Gambar 4.42. Sambungan Antar Kolom.....	158

Gambar 4.43. Rencana Base Plate.....	159
Gambar 4.44. Rencana Anchor-Bolt	166
Gambar 4.45. Rencana Pengelasan	167



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Rencana Pembalokan Lantai Semi Basemen – Lantai 8	170
Lampiran 2.	Rencana Pembalokan Lantai 9 – Lantai Atap	171
Lampiran 3.	Rencana Kolom Lantai Semi Basemen – Lantai 8	172
Lampiran 4.	Rencana Kolom Lantai 9 – Lantai Atap	173
Lampiran 5.	Rencana Pelat Lantai Semi Basemen – Lantai 8	174
Lampiran 6.	Rencana Pelat Lantai 9 – Lantai Atap	175
Lampiran 7.	Tampak Depan.....	176
Lampiran 8.	Tampak Samping.....	177
Lampiran 9.	Detail Pelat Balok Anak dan Balok Induk	178
Lampiran 10.	Detail Sambungan A dan B	179
Lampiran 11.	Detail Sambungan C dan D	180
Lampiran 12.	Detail Sambungan Kolom dan Base Plate.....	181

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2012. SNI 1726-2012 : *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. SNI 1727-2013 : *Beban Minimum Untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktur Lain*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. SNI 2847-2013 : *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2015. SNI 1729-2015 : *Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Gedung*. Jakarta.
- Budiono, Bambang. 2011. **Konsep SNI Gempa 1726-201x** : Seminar HAKI 2011, Jakarta.
- Budiono, Bambang. 2011. *Studi Komparasi Desain Bangunan Tahan Gempa Dengan Menggunakan SNI 03-1726-2002 dan RSNI 03-1726-201x*. Bandung : Penerbit ITB.
- Puskim PU. 2011. Desain Spektra Indonesia. Diakses pada Desember 2017 dengan URL : http://puskim.pu.go.id/Aplikasi/desain_spektra_indonesia_2011/
- Setiawan, Agus. 2013. *Perencanaan Struktur Baja Dengan Metode LRFD Edisi Kedua (Berdasarkan SNI 03-1729-2002)*. Jakarta : Penerbit Erlangga.